

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-320521

(43)Date of publication of application : 26.12.1989

(51)Int.Cl.

G06F 3/033  
B43L 1/04  
G06F 3/03  
G06K 11/06  
H04N 1/00

(21)Application number : 63-154518

(22)Date of filing : 22.06.1988

(71)Applicant : WACOM CO LTD

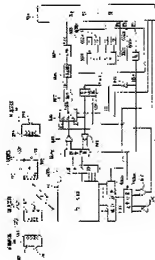
(72)Inventor : MURAKAMI AZUMA  
AOKI KAZUO  
YAMANAMI TSUGUNARI  
TOMOFUJI YOSHIKI  
TANAKA TAKESHI  
INESHIMA SATOSHI  
FUNAHASHI TAKAHIKO  
CHIKAMI TOSHIHIDE  
SENDA TOSHIKI

(54) ELECTRONIC BLACKBOARD DEVICE AND ITS WRITING TOOL OR THE LIKE

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To realize a cordless device and to improve operability by emitting a radio wave from the loop coil of a sense part to a writing tool provided with a turning circuit, receiving it and detecting an induced voltage, and performing such operation for all loop coils in directions of X and Y.

**CONSTITUTION:** In the writing tool, a resonance circuit is constituted of a coil 332 and a capacitor 333, and frequency is set at a prescribed frequency. When the writing tool is held perpendicularly on the writing plane of a blackboard main body, the radio wave excites the coil 332 and generates the induced voltage E. A current that flows on the tuning circuit 33 based on the voltage E causes the coil 332 to emit the radio wave. Since the radio wave excites the loop coil connected to an amplifier 612 in a reverse direction, the induced voltage due to the radio wave from the coil 332 is generated. The induced voltage is sent from a transmission/reception switching circuit 604x to the amplifier 612 only for a reception period, and it becomes a reception signal F, and is sent to a control circuit 601 via a reception timing switching circuit 606 and a detector 608. The circuit 601 computes a voltage value obtained at every loop coil, thereby, the coordinate values of the writing tool in the directions of X and Y can be obtained.



## ⑫ 公開特許公報(A) 平1-320521

⑬ Int. Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	⑭ 公開 平成1年(1989)12月26日
G 06 F 3/033	3 7 0	7010-5B	
B 43 L 1/04		F-6976-2C	
G 06 F 3/03	3 2 5	A-7010-5B※	
		審査請求 未請求 請求項の数 6 (全19頁)	

⑮ 発明の名称 電子黒板装置及びその筆記具等

⑯ 特 願 昭63-154518

⑰ 出 願 昭63(1988) 6月22日

⑱ 発 明 者 村 上 東 埼玉県北葛飾郡鷺宮町桜田5丁目23番4 株式会社ワコム  
内

⑲ 発 明 者 青 木 一 男 埼玉県北葛飾郡鷺宮町桜田5丁目23番4 株式会社ワコム  
内

⑳ 発 明 者 山 並 嗣 也 埼玉県北葛飾郡鷺宮町桜田5丁目23番4 株式会社ワコム  
内

㉑ 発 明 者 友 藤 吉 明 埼玉県北葛飾郡鷺宮町桜田5丁目23番4 株式会社ワコム  
内

㉒ 出 願 人 株 式 会 社 ワ コ ム 埼玉県北葛飾郡鷺宮町桜田5丁目23番4

㉓ 代 理 人 弁 理 士 吉 田 精 孝

最終頁に続く

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

電子黒板装置及びその筆記具等

## 2. 特許請求の範囲

(1) 多数のループコイルをX方向に並設してなるX方向のループコイル群及び多数のループコイルをY方向に並設してなるY方向のループコイル群よりなるセンス部と、

センス部に配置される繰返し使用可能な筆記面と、

少なくともコイルとコンデンサを含み所定の周波数を同調周波数とする同調回路を有する筆記具等と、

X方向のループコイル群及びY方向のループコイル群より一のループコイルを順次選択するX方向及びY方向の選択手段と、

所定の周波数の交流信号を発生する信号発生手段と、

所定の周波数の交流信号を検出する信号検出手段と、

X方向及びY方向の選択手段により順次選択されるX方向及びY方向の各ループコイルに信号発生手段又は信号検出手段のいずれか一方を交互に接続する接続切替手段と、

X方向及びY方向の各ループコイルから信号検出手段により検出される交流信号に基づいてセンス部上の筆記具等のX方向及びY方向の座標値を求める座標値検出手段と、

筆記具等のX方向及びY方向の座標値に基づいて筆記面上の画像等に対応した画像情報を作成する画像情報作成手段とからなる

電子黒板装置。

(2) 少なくともコイルとコンデンサを含み複数の異なる周波数をそれぞれ同調周波数とする複数の同調回路のいずれか又はその状態に応じて同調周波数が複数の異なる周波数のうちの一の周波数から他の周波数へ変化する同調回路を有する筆記具等と、

複数の異なる周波数の交流信号を発生する信号発生手段と、

波数の異なる周波数の交流信号を検出する信号検出手段と、

X方向及びY方向の各ループコイルから信号検出手段により検出される交流信号に基づいてセンサ部上で使用中の筆記具等の種別あるいはその状態を示す識別情報が発生する筆記具等識別手段と、

筆記具等のX方向及びY方向の座標値並びに使用中の筆記具等の種別あるいはその状態を示す識別情報に基づいて筆記面上の画像等に対応した画像情報を作成する画像情報作成手段とを備えた

ことを特徴とする請求項(1)記載の電子黒板装置。

(3) センサ部の両側にそれぞれ配置される線返し使用可能な一対の筆記面と、

一対の筆記面のうちの使用中の筆記面を検出する使用面検出手段と、

座標値検出手段より出力される筆記具等のX方向及びY方向の座標値を使用中の筆記面に応じてそのまま又は座標変換して出力する座標変換手段とを備えた

ことを特徴とする請求項(1)又は(2)記載の電子黒板装置。

(4) 少なくともコイルとコンデンサを含み所定の周波数を同調周波数とする同調回路を、

略棒状の筐体内にその長手方向とコイルの軸方向とがほぼ一致する如く収納した

ことを特徴とする筆記具等。

(5) フェルトペン等のペン体と、

少なくともコイルとコンデンサを含み所定の周波数を同調周波数とする同調回路とを、

略棒状の筐体内にその長手方向とコイル及びペン体の軸方向とがほぼ一致する如く収納した

ことを特徴とする筆記具等。

(6) 所定面積のイレース部材と、

少なくともコイルとコンデンサを含み所定の周波数を同調周波数とする同調回路とを、

筐体内にイレース部材によるイレース面とコイルの軸方向とがほぼ直交する如く収納した

ことを特徴とする筆記具等。

3. 発明の詳細な説明

#### (産業上の利用分野)

本発明は、筆記面上の画像等に対応した画像情報を作成する電子黒板装置及びその筆記具等に関するものである。

#### (従来の技術)

従来の電子黒板装置としては、筆記面の裏側に多数のセンサ線をX方向及びY方向に設けるとともにフェルトペン等を備えた筆記具にコイルを設け、前記センサ線又はコイルのいずれか一方に電流を流して磁束変化を生じさせ、これを前記センサ線又はコイルの他方で検出することにより、筆記面上の筆記具の位置を検出し、これから筆記面上の画像に対応した画像情報を作成するようになったもの(以下、電磁結合タイプと称す。)があった。

また、従来の他の電子黒板装置としては、ホワイトボード又は可撓性を有するシート上にフェルトペン等の筆記具によって描かれた画像を、該ホワイトボード上を可動型のスキャナで走査するか又は該シートを巻取りながら固定型のスキャナで

走査することにより光電変換し、画像情報に変換するようになったもの(以下、光電変換タイプと称す。)があった。

また、従来のさらに他の電子黒板装置としては、可撓性を有する素材からなる筆記面の裏側に、互いに対向する辺に電極を設けた2枚の抵抗板を、該電極が上下方向及び左右方向となるよう重ね合わせて配置するとともに該抵抗板の一方に電流を流し、筆記面上で筆記具を使用した時、他方の抵抗板の電極間に生ずる変位電流より、筆記面上の筆記具の位置を検出し、これから筆記面上の画像に対応した画像情報を作成するようになったもの(以下、感圧タイプと称す。)があった。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、前記電磁結合タイプの装置では位置を検出するための制御装置と筆記具に設けたコイルとの間に信号を伝えるためのコードが必要となり、該コードが筆記具の操作性を悪くするという欠点があった。

また、前記光電変換タイプの装置では筆記具を

コードレスとすることはできるが、スキャナを移動させた時あるいはシートの巻取りを行なった時に初めて画像情報が得られるため、画像を描いている最中にその画像に対応した情報を得ることができず、リアルタイム性に乏しいという欠点があった。

さらにまた、前記感圧タイプの装置では筆記具をコードレスとすることができ、また、画像を描いている最中でもその画像に対応した情報を得ることができるが、筆記具による筆記面に対する圧力に耐える構造を必要とし、その厚さとともに重量が大きくなるという欠点があった。

本発明の第1の目的はコードレスの筆記具等を用いることができ、しかも筆記面上の画像等に対応した画像情報がリアルタイムで得られ、さらに薄型で軽量な電子黒板装置を提供することにある。また、本発明の第2の目的は使用中の筆記具等の種別やその状態を識別でき、これらに応じた画像情報が得られる電子黒板装置を提供することにある。さらにまた、本発明の第3の目的は2つの筆

記面を備えた電子黒板装置を提供することにある。さらにまた、本発明の第4の目的は構成が簡単且つ軽量で操作性の良い各種の筆記具等を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

本発明では第1の目的を達成するため、多数のループコイルをX方向に並設してなるX方向のループコイル群及び多数のループコイルをY方向に並設してなるY方向のループコイル群よりなるセンサ部と、センサ部に配置される繰返し使用可能な筆記面と、少なくともコイルとコンデンサを含み所定の周波数を同調周波数とする同調回路を有する筆記具等と、X方向のループコイル群及びY方向のループコイル群より一のループコイルを順次選択するX方向及びY方向の選択手段と、所定の周波数の交流信号を発生する信号発生手段と、所定の周波数の交流信号を検出する信号検出手段と、X方向及びY方向の選択手段により順次選択されるX方向及びY方向の各ループコイルに信号発生手段又は信号検出手段のいずれか一方を交互

に接続する接続切替手段と、X方向及びY方向の各ループコイルから信号検出手段により検出される交流信号に基づいてセンサ部上の筆記具等のX方向及びY方向の座標値を求める座標値検出手段と、筆記具等のX方向及びY方向の座標値に基づいて筆記面上の画像等に対応した画像情報を作成する画像情報作成手段とからなる電子黒板装置を提案する。

また、第2の目的を達成するため、前記装置において、少なくともコイルとコンデンサを含み複数の異なる周波数をそれぞれ同調周波数とする複数の同調回路のいずれか又はその状態に応じて同調周波数が複数の異なる周波数のうちの一の周波数から他の周波数へ変化する同調回路を有する筆記具等と、複数の異なる周波数の交流信号を発生する信号発生手段と、複数の異なる周波数の交流信号を検出する信号検出手段と、X方向及びY方向の各ループコイルから信号検出手段により検出される交流信号に基づいてセンサ部上で使用中の筆記具等の種別あるいはその状態を示す識別情報

を発生する筆記具等識別手段と、筆記具等のX方向及びY方向の座標値並びに使用中の筆記具等の種別あるいはその状態を示す識別情報に基づいて筆記面上の画像等に対応した画像情報を作成する画像情報作成手段とを備えた電子黒板装置を提案する。

また、第3の目的を達成するため、前記装置において、センサ部の両側にそれぞれ配置される繰返し使用可能な一対の筆記面と、一対の筆記面のうちの使用中の筆記面を検出する使用面検出手段と、座標値検出手段より出力される筆記具等のX方向及びY方向の座標値を使用中の筆記面に応じてそのまま又は座標変換して出力する座標変換手段とを備えた電子黒板装置を提案する。

また、第4の目的を達成するため、少なくともコイルとコンデンサを含み所定の周波数を同調周波数とする同調回路を、略棒状の筐体内にその長手方向とコイルの軸方向とがほぼ一致する如く収納した筆記具等、フェルトペン等のペン体と、少なくともコイルとコンデンサを含み所定の周波数

を同調周波数とする同調回路とを、略棒状の筐体内にその長手方向とコイル及びペン体の軸方向とがほぼ一致する如く収納した筆記具等、並びに所定面積のイレース部材と、少なくともコイルとコンデンサを含み所定の周波数を同調周波数とする同調回路とを、筐体内にイレース部材によるイレース面とコイルの軸方向とがほぼ直交する如く収納した筆記具等を提案する。

#### (作用)

本発明の電子黒板装置によれば、センス部のX方向のループコイル群よりX方向及びY方向の選択手段によって選択された一のループコイルに接続切替手段を介して信号発生手段が接続され、所定の周波数の交流信号が加えられ、該一のループコイルより該所定の周波数の電波が発生すると、該電波は筆記面上の筆記具等の同調回路のコイルを励振し、該同調回路に誘導電圧を発生させる。

その後、接続切替手段によって前記一のループコイルより信号発生手段が切離され、代りに信号検出手段が接続されると、該一のループコイルよ

り電波は発生しなくなるが、代りに前記同調回路に発生した誘導電圧に基づいて該同調回路のコイルより前記所定の周波数の電波が発生し、該電波は前記一のループコイルを逆に励振し、交流信号、即ち誘導電圧を発生させる。

前記電波の送受信はX方向及びY方向の選択手段と接続切替手段とによって、X方向及びY方向の全てのループコイルについて行なわれ、それぞれに対応する前記誘導電圧が信号検出手段により検出されるが、該誘導電圧の電圧値は各ループコイルと同調回路のコイル、即ち筆記具等との距離に依存した値となるため、これらに基づいて座標値検出手段により筆記具等によるX方向及びY方向の座標値が算出され、さらに該座標値に基づいて画像情報作成手段により筆記面上の画像等に対応した画像情報が作成される。

また、同調周波数の異なる同調回路又は同調周波数が変化する同調回路を備えた筆記具等を用いるとともに、複数の異なる周波数の交流信号を発生及び検出するようになったものによれば、筆記

面上で使用される筆記具等の同調回路に発生した誘導電圧に基づいてそのコイルより発信され、X方向及びY方向のループコイルで受信される電波による交流信号に基づいて、筆記具等識別手段より筆記面上で使用されている筆記具等の種別あるいはその状態が識別され、識別情報が出力され、筆記具等のX方向及びY方向の座標値とともに該識別情報に基づいて筆記面上の画像等に対応した画像情報が作成される。

また、センス部の両側に筆記面を配置するとともに使用中の筆記面を検出し、該使用中の筆記面に応じて座標値を変換するようになったものによれば、一の筆記面上で筆記具等を使用すると、使用面検出手段より出力される一の筆記面の使用に関する情報に基づいて、座標変換手段によりその時の座標値が、例えばそのまま出力され、また、他の筆記面上で筆記具等を使用すると、使用面検出手段より出力される他の筆記面の使用に関する情報に基づいて、座標変換手段によりその時の座標値が座標変換されて出力される。

また、本発明の筆記具等によれば、略棒状の筐体を筆記面上で略直立状態で操作すると、その同調回路とセンス部との間で電波の送受信が行なわれ、座標値が入力される。また、フェルトペン等のペン体を備えた筆記具等によれば、略棒状の筐体を筆記面上で略直立状態で操作すると、その同調回路とセンス部との間で電波の送受信が行なわれ、座標値が入力されるとともに、そのペン体により筆記面上に画像が描かれる。さらにまた、イレース部材を備えた筆記具等によれば、イレース部材によるイレース面を筆記面上に接した状態で操作すると、その同調回路とセンス部との間で電波の送受信が行なわれ、座標値が入力されるとともに、そのイレース部材により筆記面上の画像が消去される。

#### (実施例)

第1図は本発明の電子黒板装置の第1の実施例を示すもので、図中、1は黒板本体、2は指示棒、3はマーカ、4はイレース、5はコントロールボックスである。

黒板本体1は、センス部11を収納した筐体12に脚部13を取付けてなるもので、前記筐体12のうち、センス部11の前面に対応する部分は表面を平滑面とした非金属材料からなり、マーク3及びイレサ4により繰返し使用可能な筆記面14を構成する如くなっている。なお、前記筐体12のセンス部11の前面に対応する部分を非金属材料からなる板材の上に磁性粉を混入した塗料を塗布して構成するか又は該板材の上にマグネットシート及びプラスチック等のフィルムシートを積層して構成することにより、所定の枠や図形等が描かれた用紙を金属片、磁石等により仮止可能な筆記面が形成されるようになっていても良い。

第2図はセンス部11を構成するX方向のループコイル群11x及びY方向のループコイル群11yの詳細を示すものである。X方向のループコイル群11xはX方向に沿って互いに平行で且つ重なり合う如く配置された多数、例えば48本のループコイル11x-1, 11x-2, ……11x-48からなり、また、Y方向のループコイル群11yはY方

向に沿って互いに平行で且つ重なり合う如く配置された多数、例えば30本のループコイル11y-1, 11y-2, ……11y-30からなり、該X方向のループコイル群11xとY方向のループコイル群11yとは互いに密接して重ね合わされている(但し、図面では理解し易いように両者を離して描いている)。なお、ここでは各ループコイルを1ターンで構成したが、必要に応じて複数ターンとなしても良い。

第3図は本発明の筆記具等の第1の実施例、ここでは指示棒2の詳細な構造を示すもので、合成樹脂、木材等からなる略棒状の本体21の先端部に設けられた凹所21a内に、コア入りコイル221及びコンデンサ222からなる同調回路22を、該コイル221の軸方向が本体(筐体)21の長手方向とほぼ一致する如く収納し、さらに該凹所21aを本体21と同様な素材からなるキャップ23で塞いでなっている。なお、本体21は伸縮自在となしても良い。

前記コイル221とコンデンサ222は第7図にも

示すように互いに直列に接続され、周知の共振回路を構成する如くなっており、該コイル221のインダクタンス及びコンデンサ222の容量値は、その共振(同調)周波数がほぼ所定の周波数f0、例えば800kHzとなる値に設定されている。

第4図は本発明の筆記具等の第2の実施例、ここではマーク3の詳細な構造を示すもので、合成樹脂等の非金属材料からなり且つ互いにネジ込みによって結合される2つの部分31a及び31bからなるペン軸31と、黒色の市販のフェルトペン等のペン体32と、プッシュスイッチ331、コア入りコイル332、コンデンサ333及び334からなる同調回路33と、ペン体32のキャップ34とからなっている。

前記ペン体32はペン軸31内の部分31aに設けられたストッパ31a'と部分31bに収納されるスイッチ331との間において、わずかに摺動する如く収納される。また、コイル332はペン軸31の部分31aの先端部において、その軸方向がペン軸(筐体)31の長手方向とほぼ一致す

る如く収納される。

前記コイル332とコンデンサ333は第7図にも示すように互いに直列に接続され、周知の共振回路を構成する如くなっており、該コイル332のインダクタンス及びコンデンサ333の容量値は、その共振(同調)周波数がほぼ前記所定の周波数f0、即ち800kHzとなる値に設定されている。また、コンデンサ334はスイッチ331を介してコンデンサ333の両端に並列に接続されており、該スイッチ331がオンとなった時、前述した共振回路における同調周波数を所定の周波数f0から他の周波数f1、例えば550kHzに変更する作用を行なう。

前記スイッチ331はペン軸31を手等で保持し、ペン体32の先端を筆記面14等に押付けることによってペン軸31内に押込むと、その後端により押圧されてオンとなる如くなっている。

第5図は本発明の筆記具等の第3の実施例、ここではイレサ4の詳細な構造を示すもので、合成樹脂等の非金属材料からなるケース41と、ケ

ース41の底面に対応する形状を有し互いに着脱自在な一対の部材42a及び42bからなる可動板42と、該可動板42とケース41との間に押入された一対のスプリング43a及び43bと、ケース41の内部41aに設けられ部材42bの箇面に対して直交する方向に突出した係止部42b'を支承し可動板42のケース41に対する位置を規制するストッパ44と、可動板42の部材42aの外面に取付けられたフェルト等のイレース部材45と、ケース41の内部41aに収納されたスイッチ481、コンデンサ482及び可動板42の前記スプリング43aに対応する位置にその部材42a及び42b間に挟持され且つその軸方向と前記イレース部材45によるイレース面とがほぼ直交する如く取付けられたコア入りコイル483からなる第1の同調回路46と、同じくケース41の内部41aに収納されたスイッチ471、コンデンサ472及び可動板42の前記スプリング43bに対応する位置にその部材42a及び42b間に挟持され且つその軸方向と前記イレース部

材45によるイレース面とがほぼ直交する如く取付けられたコア入りコイル473からなる第2の同調回路47とからなっており、前記可動板42は前記スイッチ483又は473のいずれか一方あるいは両方同時に動作し得る如くケース41に対してわずかに動くよう保持されている。

前記コイル483とコンデンサ482とは、第7図にも示すようにスイッチ481を介して互いに直列に接続され、該スイッチ481がオンとなった時、周知の共振回路を構成する如くになっており、該コイル483のインダクタンス及びコンデンサ482の容量値は、その共振(同調)周波数が他の周波数 $f_2$ 、例えば500kHzとなる値に設定されている。

また、前記コイル473とコンデンサ472とは、第7図にも示すようにスイッチ471を介して互いに直列に接続され、該スイッチ471がオンとなった時、周知の共振回路を構成する如くになっており、該コイル473のインダクタンス及びコンデンサ472の容量値は、その共振(同調)周波数が他の

周波数 $f_3$ 、例えば450kHzとなる値に設定されている。

前記スイッチ481及び471はイレース4を操作しない状態においては両方ともオフとなり、また、ケース41を手等で保持し、可動板42のイレース部材45を筆記面14等に押付けることによってケース41内に押込むと、該可動板42の部材42bにより押圧され、そのいずれか一方あるいは両方がオンとなる如くなっている。

コントロールボックス5はその前面に各種の操作スイッチ51及びプリント用紙の排出口52を備え、とともに、第6図に示すようにその内部にセンサ制御装置6、データ処理装置7並びにプリンタ8を備えている。

第7図は指示棒2、マーカー3及びイレース4の同調回路22、33及び46、47とともにセンサ制御装置6の詳細を示すもので、図中、801は制御回路、802は信号発生手段(回路)、803x及び803yはX方向及びY方向の選択手段(回路)である。また、804x、804yは送受切替回路、805

はXY切替回路、808は受信タイミング切替回路であり、これらは接続切替手段を構成する。また、807は帯域フィルタ(BPF)であり、これは信号検出手段を構成する。また、808は検波器、809は低域フィルタ(LPF)であり、これらは後述する制御回路801における処理を含めて座標値検出手段並びに筆記具等識別手段を構成する。また、810、811は駆動回路、812、813は増幅器、814はインバータである。

次に、前記センサ制御装置6の動作をその構成とともに説明するが、まず、センサ部11と筆記具等との間で電波が送受信されるようす、並びにこの際、得られる信号について、第8図に従って説明する。

前記制御回路801は周知のマイクロプロセッサ等より構成され、後述するフローチャートに従って信号発生回路802に周波数の切替信号(4進カウンタデータ)p1、p2及び動作開始のタイミング信号(スタートパルス)p3を与え、とともに、選択回路803x及び803yを介してセンサ部11

の各ループコイルの切替を制御し、また、XY切替回路605及び受信タイミング切替回路606に対して座標検出方向の切替を制御し、さらにまた、低域フィルタ608からの出力値をアナログ・ディジタル(A/D)変換し、後述する演算処理を実行して筆記具等の座標値を求め、さらに該座標値が求められた時の周波数の切替信号 $p1$ 、 $p2$ を筆記具等の種別あるいはその状態(ここではマーク3におけるスイッチの状態)を示す情報としてデータ処理装置7に送出する。

信号発生回路602は所定の周波数 $f0$ 、 $f1$ 、 $f2$ 、 $f3$ 、 $fk$ の矩形波信号をそれぞれ発生する矩形波信号発生器602a、602b、602c、602d、602eと、マルチプレクサ602fとからなっている。

前記周波数 $f0 \sim f3$ の矩形波信号は前記切替信号 $p1$ 、 $p2$ によって切替制御されるマルチプレクサ602fに入力されており、該切替信号 $p1$ 、 $p2$ が「00」の時は周波数 $f0$ の信号が出力され、また、「01」の時は周波数 $f1$ の信号が出力され、また、「10」の時は周波数 $f2$ の信号

のループコイルを駆動回路610並びに増幅器612に交互に接続するものであり、また、送受切替回路604yは前記選択されたY方向の一のループコイルを駆動回路611並びに増幅器613に交互に接続するものであり、これらは送受切替信号Bに従って動作する。

今、制御回路601よりスタートパルス $p3$ とともに切替信号 $p1$ 、 $p2$ として「00」が信号発生回路602に送出され、X方向を選択する情報がXY切替回路605及び受信タイミング切替回路606に入力されているとすると、周波数 $f0$ の正弦波信号が駆動回路610に送出され平衡信号に変換され、さらに送受切替回路604xに送出されるが、該送受切替回路604xは送受切替信号Bに基づいて駆動回路610又は増幅器612のいずれか一方を切替接続するため、送受切替回路604xより選択回路603xに出力される信号は時間 $T = (1/2fk)$ 、ここでは約27 $\mu$ sec毎に600kHzの正弦波信号を出したり出さなかったりする信号Dとなる。

前記信号Dは選択回路603xを介してセンス部

が出力され、また、「11」の時は周波数 $f3$ の信号が矩形波信号Aとして出力される如くなっている。該矩形波信号Aは図示しない低域フィルタにより正弦波信号に変換され、さらにXY切替回路605を介して駆動回路610又は611のいずれか一方に送出される。

また、周波数 $fk$ 、例えば18.75kHzの矩形波信号は送受切替信号Bとして送受切替回路604x及び604yに送出されるとともに、インバータ614を介して反転され、受信タイミング信号Cとして受信タイミング切替回路606に送出される。なお、矩形波信号発生器602eはスタートパルス $p3$ によってリセットされる。

選択回路603xは前記X方向のループコイル群11xより一のループコイルを順次選択するものであり、また、選択回路603yは前記Y方向のループコイル群11yより一のループコイルを順次選択するものであり、それぞれ制御回路601からの情報に従って動作する。

送受切替回路604xは前記選択されたX方向の一

11のX方向の一のループコイル $11x-i$  ( $i=1, 2, \dots, 48$ )に送出されるが、該ループコイル $11x-i$ は前記信号Dに基づく電波を発生する。

この際、黒板本体1の筆記面14上にて筆記具等、例えばマーク3がスイッチ331をオフとし且つ略直立状態に保持されていると、該電波はマーク3のコイル332を励振し、その同調回路33に前記信号Dに同期した誘導電圧Eを発生させる。

その後、信号Dにおいて信号無しの期間、即ち受信期間に入るとともにループコイル $11x-i$ が増幅器612側に切替えられると、該ループコイル $11x-i$ よりの電波は直ちに消滅するが、前記誘導電圧Eは同調回路33内の損失に応じて徐々に減衰する。

一方、前記誘導電圧Eに基づいて同調回路33を流れる電流はコイル332より電波を発信させる。該電波は増幅器612に接続されたループコイル $11x-i$ を逆に励振するため、該ループコイル $11x-i$ にはコイル332からの電波による誘導電



圧が発生する。該誘導電圧は受信期間の間のみ受切替回路604より増幅器612に送出され増幅されて受信信号Fとなり、さらに受信タイミング切替回路608に送出される。

受信タイミング切替回路608にはX方向又はY方向の選択情報のいずれか一方、ここではX方向の選択情報と受信タイミング信号Cが入力されており、該信号Cがハイ(H)レベルの期間は受信信号Fを出力し、ロー(L)レベルの期間は何も出力しないため、その出力には信号G(実質的に受信信号Fと同一)が得られる。

前記信号Fは帯域フィルタ607に送出されるが、該帯域フィルタ607は周波数 $f_0 \sim f_3$ をその通過帯域に含むフィルタであり、前記信号G中の周波数 $f_0 \sim f_3$ 成分のエネルギーに応じた振幅 $h$ を有する信号H(厳密には、数個の信号Gが帯域フィルタ607に入力され収束した状態において)を検波器608に送出する。

前記検波器608に入力された信号Hは検波・整流され、信号Iとされた後、遮断周波数の充分低

れないので、受信期間中のセンス部11のループコイルにも誘導電圧Fは発生せず、座標検出は不可能となる(なお、実際には同調回路にもセンス部のループコイルにも若干の誘導電圧は発生するが、座標検出を行なうのに充分なレベルの電圧は得られない)。

前述した周波数の切替信号 $p_1$ 、 $p_2$ は制御回路601内にプログラム等により構成された4進リングカウンタの計数値であるが、該カウンタは受信信号、即ち誘導電圧が制御回路601に得られず、座標検出ができない時は「1」歩進され、その時の計数値が切替信号 $p_1$ 、 $p_2$ としてスタートパルス $p_3$ とともに信号発生回路602に送出される如くなっている。従って、受信信号が得られない間においては、交流信号の周波数が $f_0$ から $f_3$ まで順次切替えられ、これが繰返されて座標検出が行なわれる。

また、受信信号が得られれば、前述したようにX方向及びY方向の座標値が求められるが、この時、切替信号 $p_1$ 、 $p_2$ が「00」又は「01」、

い低域フィルタ609にて前記振幅 $h$ のほぼ $1/2$ に対応する電圧値、例えば $V_x$ を有する直流信号Jに変換され、制御回路601に送出される。

前記信号Jの電圧値 $V_x$ はマーカ3とループコイル $11x-i$ との間の距離に依存した値、ここではほぼ距離の4乗に反比例した値を示し、ループコイル $11x-i$ が切替えられると変化するため、制御回路601において、各ループコイル毎に得られる電圧値 $V_x$ をデジタル値に変換し、これらに後述する演算処理を実行することにより、マーカ3のX方向の座標値が求められる。なお、マーカ3のY方向の座標値についても同様にして求められる。

一方、マーカ3と筆記面14、即ちセンス部11とが離れていたり、マーカ3がセンス部11に対して略平行となっているような場合、センス部11のループコイルより発信された電波はマーカ3のコイル332を励振せず、従って、同調回路33に誘導電圧Eは発生しない。また、この時、同調回路33のコイル332側からも電波は発信さ

す。即ち交流信号の周波数が $f_0$ 又は $f_1$ であれば前記カウンタは歩進されず、切替信号 $p_1$ 、 $p_2$ 、即ち交流信号の周波数はそのまま維持され、また、切替信号 $p_1$ 、 $p_2$ が「10」又は「11」、即ち交流信号の周波数が $f_2$ 又は $f_3$ であれば前記カウンタは「1」歩進され、切替信号 $p_1$ 、 $p_2$ 、即ち交流信号の周波数は $f_0$ から $f_3$ まで順次切替えられる。

前述したように指示棒2の同調回路22及びスイッチ331がオフの時のマーカ3の同調回路33の同調周波数は $f_0$ であり、また、スイッチ331がオンの時のマーカ3の同調回路33の同調周波数は $f_1$ であり、また、スイッチ431がオンの時のイレーサ4の同調回路46の同調周波数は $f_2$ であり、さらにまた、スイッチ471がオンの時のイレーサ4の同調回路47の同調周波数は $f_3$ であるから、受信信号が得られた時の交流信号の周波数を示す切替信号 $p_1$ 、 $p_2$ が「00」であれば、その時点における筆記面14上では指示棒2又はマーカ3とそのペン体32を接触させずスイ

ッチ331をオフとした状態で使用していることがわかり、また、切替信号 $p_1$ 、 $p_2$ が「01」であれば、その時点における筆記面14上ではマーク3がそのペン体32を筆記面14に接触させスイッチ381をオンとした状態で使用している、即ち筆記面14上で画像を描いていることがわかり、また、切替信号 $p_1$ 、 $p_2$ が「10」又は「11」であれば、その時点における筆記面14上ではイレーサ4がそのイレーサ部材45を筆記面14に接触させスイッチ481又は471をオンとした状態で使用している、即ち筆記面14上の画像を消去していることがわかる。

従って、前記受信信号が得られた時の交流信号の周波数を示す切替信号 $p_1$ 、 $p_2$ はその時点の筆記面14上で使用されている筆記具等の種別あるいはその状態を示す識別情報となる。

第9図は切替信号 $p_1$ 、 $p_2$ の遷移のようすの一例を示すものである。当初、筆記具等が筆記面14より離れていると、切替信号 $p_1$ 、 $p_2$ は「00」、「01」、「10」、「11」と順次

「01」の場合、その切替信号、即ち交流信号の周波数をそのまま維持するようになったのは指示棒2又はマーク3を使用している際の座標検出周期をなるべく短くし、その追従性を高くするためである。また一方、受信信号が得られた時の交流信号の周波数を示す切替信号 $p_1$ 、 $p_2$ が「10」又は「11」の場合、その切替信号、即ち交流信号の周波数を順次切替えるようになったのはイレーサ4の使用に際して、周波数の異なる2つの同調回路46、47が同時に動作し、それらの座標値を同時に検出しなければならない時があることとともに、画像を描くマーク3等に比べて、それほど追従性を高くする必要がないからである。なお、座標検出の速度は多少犠牲になるが、座標検出の結果に拘らず、常時、 $f_0 \sim f_3$ の信号を繰返し発生する如くなくしても良い。

次に、第10図乃至第12図に従ってセンス部制御装置6の動作を詳細に説明する。

まず、制御回路601は前述した4進カウンタをリセットし(ステップs p 1)、そのカウンタデ

切替わるが、時点 $t_1 \sim t_2$ 間において、筆記具等、例えばマーク3を略直立状態で筆記面14に接近させると、まず、周波数 $f_0$ の交流信号による座標検出がなされ、これにより周波数 $f_0$ の交流信号が繰返し発生される。その後、時点 $t_3 \sim t_4$ 間において、そのペン体32を筆記面14に接触させる(ペンダウン状態にする)、即ちスイッチ381がオンとなると、周波数 $f_1$ の交流信号による座標検出が繰返しなされる。さらにまた、時点 $t_5 \sim t_6$ 間において、そのペン体32を筆記面14より離す(ペンアップ状態にする)、即ちスイッチ381がオフとなると、周波数 $f_1$ の交流信号による座標検出がなされなくなり、その後は前記同様、周波数 $f_2$ 、 $f_3$ と遷移することになる。

前記切替信号 $p_1$ 、 $p_2$ の値は前記求められたX方向及びY方向の座標値とともにデータ処理装置7に転送される。

ここで、受信信号が得られた時の交流信号の周波数を示す切替信号 $p_1$ 、 $p_2$ が「00」又は

ータ、即ち切替信号 $p_1$ 、 $p_2$ をスタートパルス $p_3$ とともに信号発生回路802に送出し(ステップs p 2)、X方向を選択する情報をXY切替回路805及び受信タイミング切替回路806に送出するとともに、センス部11のX方向のループコイル $11x-1 \sim 11x-48$ のうち、最初のループコイル $11x-1$ を選択する情報を選択回路803xに送り、該ループコイル $11x-1$ を送受切替回路804xに接続する。

送受切替回路804xは前述した送受切替信号Bに基づいて、ループコイル $11x-1$ を駆動回路810並びに増幅器812に交互に接続するが、この際、駆動回路810は約27 $\mu$ secの送信期間において、第11図(a)に示すような600kHzの16個の正弦波信号を該ループコイル $11x-1$ へ送る。

前記送信及び受信の切替は第11図(b)に示すように一のループコイル、ここでは $11x-1$ に対して7回繰返される。この7回の送信及び受信の繰返し期間が、一のループコイルの選択期間に相当する。

この時、増幅器812の出力には一のループコイルに対して7回の受信期間毎に誘導電圧が得られるが、この誘導電圧は前述したように受信タイミング切替回路808を介して帯域フィルタ807に送出され平均化され、検波器808及び低域フィルタ809を経て制御回路801に送出される。

制御回路801は前記低域フィルタ809の出力値をA/D変換して入力し、筆記具等とループコイル11x-1との距離に依存した検出電圧、例えばVx1として一時記憶する。

次に制御回路801はループコイル11x-2を選択する情報を選択回路803xに送り、該ループコイル11x-2を送受切替回路804xに接続し、筆記具等とループコイル11x-2との距離に依存した検出電圧Vx2を得てこれを記憶し、以後、同様にループコイル11x-3～11x-48を順次、送受切替回路804xに接続し、第11図(c)に示すような各ループコイル毎の筆記具等とのX方向の距離に依存した検出電圧Vx1～Vx48(但し、第11図(c)にはその一部のみをアナログ的な表現で示す。)

出し(ステップsp7)、該座標値を切替信号p1、p2とともにデータ処理装置7に転送し(ステップsp8)、さらにこの時の切替信号p1、p2が「00」又は「01」であるか、あるいは「10」又は「11」であるかを検出し(ステップsp9)、「00」又は「01」であれば、4進カウンタをそのままとして前記ステップsp2～sp9の処理を繰返し、また、「10」又は「11」であれば、4進カウンタを「1」步進して(ステップsp6)、前記ステップsp2～sp9の処理を繰返す。

X方向又はY方向の座標値、例えば前記座標値xpを求める算出方法の一つとして、前記検出電圧Vx1～Vx48の極大値付近の波形を適当な関数で近似し、その関数の極大値の座標を求める方法がある。

例えば第11図(c)において、最大値の検出電圧Vx3と、その両側の検出電圧Vx2及びVx4を2次関数で近似すると、次のようにして算出することができる(但し、各ループコイル11x-1～11x

を記憶する(ステップsp3))。

実際の検出電圧は、第12図に示すように筆記具等が置かれた位置(xp)を中心として、その前後の数本のループコイルのみに得られる。

次に、制御回路801はXY切替回路805及び受信タイミング切替回路808にY方向の選択情報を送出し、前記同様にして選択回路803y及び送受切替回路804yを切替え、電波を送受信した時の低域フィルタ809の出力値をA/D変換して得られる筆記具等とY方向の各ループコイル11y-1～11y-30との距離に依存した検出電圧を一時記憶する(ステップsp4)。

この後、制御回路801は前記記憶した検出電圧の電圧値が一定の検出レベル以上であるか否かをチェックし(ステップsp5)、一定の検出レベル以下であれば、4進カウンタを「1」步進して(ステップsp6)、前記ステップsp2～sp5の処理を繰返す。また、一定の検出レベル以上であれば、前記記憶した電圧値より後述する如くして、筆記具等のX方向及びY方向の座標値を算

-48の中心位置の座標値をx1～x48とし、その間隔をΔxとする。)。まず、各電圧と座標値より、

$$Vx2 = a(x2 - xp)^2 + b \quad \dots\dots(1)$$

$$Vx3 = a(x3 - xp)^2 + b \quad \dots\dots(2)$$

$$Vx4 = a(x4 - xp)^2 + b \quad \dots\dots(3)$$

となる。ここで、a、bは定数(a<0)である。

また、

$$x3 - x2 = \Delta x \quad \dots\dots(4)$$

$$x4 - x2 = 2\Delta x \quad \dots\dots(5)$$

となる。(4)・(5)式を(2)・(3)式に代入して整理すると、

$$xp = x2 + \Delta x / 2 \{ (3Vx2 - 4Vx3 + Vx4) / (Vx2 - 2Vx3 + Vx4) \} \quad \dots\dots(6)$$

となる。

従って、各検出電圧Vx1～Vx48より、前記レベルチェックの際に求められた最大値の検出電圧及びその前後の検出電圧を抽出し、これらと該最大値の検出電圧が得られたループコイルの1つ前

のループコイルの座標値（既知）とから前述した(8)式に相当する演算を行なうことにより、筆記具等の座標値 $x_p$ を算出できる。

第13図はデータ処理装置7の構成を示すもので、図中、71はマイクロプロセッサ(CPU)、72はフレームメモリ、73はオーバレイメモリ、74、75、76及び77は操作スイッチ51、センス部制御装置6、プリンタ8及び表示装置（図示せず）にそれぞれ対応するインタフェース回路である。

また、第14図はデータ処理装置7における画像情報の作成に関するプログラムを示す処理の流れ図で、該プログラムとマイクロプロセッサ71とにより画像情報作成手段が構成される。

次に、データ処理装置7の動作を説明する。

まず、マイクロプロセッサ71はインタフェース回路75を介してセンス部制御装置6より、前述したX方向及びY方向の座標値並びに識別情報からなるデータを受信する（ステップs1）と、そのうちの識別情報が「00」であるか否かを判

定する（ステップs2）。

識別情報が「00」であれば、その時の座標値は一時的な位置データと判断して、図示しないキャラクタージェネレータよりカーソルのパターン、例えば矢印「↑」を発生させ、これをオーバレイメモリ73の前記座標値に対応するアドレスに書込む（ステップs3）。なお、オーバレイメモリ73の内容は所定時間（通常、数ミリ秒）以内にデータの再書込みが行なわれないと失われるため、センス部制御装置6から送出される座標値が変化すると、前記カーソルが書込まれたアドレスもこれに従って変化する。

また、識別情報が「00」でなければ、「01」であるか否かを判定し（ステップs4）、「01」であれば、マーカー3により筆記面14上で描かれている画像に対応するデータと判断して、フレームメモリ72の前記座標値に対応するアドレスにビット「1」を書込む（ステップs5）。なお、フレームメモリ72の内容は一旦、書込まれると、他のデータが書込まれない限り保持される。

また、識別情報が「00」でも「01」でもなければ、イレーサ4により消去される筆記面14上の所定の範囲を決定するデータと判断して、フレームメモリ72の前記座標値によって決定される所定の消去範囲に対応するアドレスにビット「0」を書込み（ステップs6）、画像情報を消去する。

前記操作スイッチ51のうち、プリントアウトを命じるスイッチ（図示せず）を操作すると、マイクロプロセッサ71はフレームメモリ73の内容をインタフェース回路76を介してプリンタ8に送出し、これをハードコピー化させる。

また、表示装置が接続されている場合、マイクロプロセッサ71はフレームメモリ72及びオーバレイメモリ73の内容をインタフェース回路77を介して同時に送出するとともにビデオ信号に変換し、これを表示装置に送出して表示させる。

筆記面14上にてマーカー3又はイレーサ4を使用した場合はその時の座標値に対応してフレームメモリ72の内容が書換えられ、また、筆記面

14上にて指示棒2を使用した場合もしくはマーカー3を該筆記面14に触れることなく使用した場合はその時の座標値に対応してオーバレイメモリ73にカーソルが書込まれるため、表示装置の画面上には筆記面14上に描かれた画像に対応した画像がドット表示されるとともに、筆記面14上の任意の部位を指示した指示棒2又はマーカー3の位置がカーソルにより表示されることになる。

また、図示しないインタフェース回路、モデム及び通信回線を介して接続された同様な他の電子黒板装置にセンス部制御装置6より受信したデータ等を送出し、その表示装置に前記同様な画像やカーソルを表示させることもできる。

また、前記実施例ではマーカーとして黒色のフェルトペンを備えた1種類のみを用いたが、他の色、例えば赤色、青色等のフェルトペン及び腐食液の異なる同調回路をそれぞれ備えた多数のマーカーを用意し、これらを前記識別情報から識別し、各色に対応して用意したフレームメモリにその画像情報を作成することもできる。

第15図は本発明の電子黒板装置の第2の実施例を示すもので、ここでは2つの筆記面を備えた例を示す。即ち、図中、15は筐体で、脚部16に対して支軸17を介して回転自在に支持されており、その表面又は裏面のいずれか一方を任意に図面の手前側に位置させることが可能となっている。

筐体15は、第16図に示すようにセンサ部11の両側に合成樹脂等の非金属素材からなるハニカム材151及び152を配置し、さらにその両側に同じく非金属素材からなるボード153及び154を配置してなっており、該ボード153及び154の表面が繰返し使用可能な2つの筆記面18及び19を構成する如くなっている。

また、筐体15及び脚部16はその間で情報をやりとりするためのカブラ91及び92、93をそれぞれ備えており、該カブラ91～93は2つの筆記面のうちの一方、例えば18を図面の手前側に位置させた時にカブラ91及び92が対向し、また、他方、即ち19を図面の手前側に位置させた時にカブラ91及び93が対向する如く配置さ

れている。

前記カブラ91～93は、例えば発光ダイオード、フォトトランジスタを備え、光信号によって情報をやりとりする如く構成されている。なお、この実施例ではセンサ部制御装置6は筐体15内（例えばセンサ部11の周囲）に設けられており、該カブラ91～93を介して送受される情報は前述した座標値や識別情報となる。

また、筐体15及び脚部16の前記カブラ91～93と同様な位置には金属片94及び近接センサ95、96がそれぞれ設けられ、筆記面18を図面の手前側に位置させた時に金属片94及び近接センサ95が対向し、また、筆記面19を図面の手前側に位置させた時に金属片94及び近接センサ96が対向し、該近接センサ95、96の出力から筆記面18及び19のうちのいずれが図面の手前側にあるか、即ち使用中であるかを検出し得る如くなっている。該近接センサ95、96の出力は図示しないインタフェース回路を介してデータ処理装置7に送出される。

なお、筐体15内のセンサ部制御装置6への電源はカブラ91～93と同様に配置された機械的な電気接点（図示せず）より供給される。

前記装置では、図面の手前側に筆記面18を向けた場合と、筆記面19を向けた場合とでセンサ部11の上下位置が逆となるため、例えば同じ画像を描いても上下方向にそれぞれ異なった座標値がセンサ部制御装置6より出力されることになる。

第17図は本実施例のデータ処理装置7におけるプログラムを示す処理の流れ図で、センサ部制御装置6よりデータを受信した際、近接センサ95、96の出力より筐体15の2つの筆記面のうちのいずれが図面の手前側にあるかを検出し（ステップ7）、これに応じて上下方向、例えばY方向の座標値をそのまま、もしくはその軸方向の最大値より該座標値を減算した値に変換する（ステップ8）如くなっている。従って、本実施例によれば、2つの筆記面をそのうちのいずれを使用しているかを意識することなく、全く同様に使用することができる。

なお、前記実施例において、金属片94及び近接センサ95、96が使用面検出手段を構成し、また、第17図に示すプログラムとマイクロプロセッサ71が座標変換手段を構成する。

また、第1及び第2の実施例において、センサ部11は前述したX方向及びY方向の各ループコイルの配置に対応する如く印刷された導電パターンを有する絶縁基板によって構成される場合が多いが、2枚の絶縁性フィルム間に多数の導線を所定間隔隔てて挟み込んだ部材を用い、各導線をX方向及びY方向の各ループコイルの配置に対応することによって構成しても良い。

（発明の効果）

以上説明したように本発明の電子黒板装置によれば、センサ部のループコイルより同調回路を備えた筆記具等に対して電波を発信し、該同調回路より逆に発信される電波を受信し、この際、発生する誘導電圧を検出し、これを多数のX方向及びY方向のループコイルの全てについて行ない、得られた多数の誘導電圧より筆記具等の筆記面上の

位置を検出し、これから筆記面上の画像等に対応する画像情報を作成するようになったため、筆記具等にはコイルとコンデンサを主要な構成要素とする同調回路を設けるのみで良く、コードレスとすることができ、その分、操作性が良くなり、また、筆記具等の位置はセンス部のループコイルより信号が得られれば、即ち筆記具等が筆記面上で使用状態にあれば検出されるため、筆記面上の画像等に対応する画像情報がリアルタイムで得られ、さらにまた、筆記具等によって筆記面に加わる力は通常のマーカーやイレーサの使用に基づいて通常のホワイトボードに加わる力と同程度であるため、通常のホワイトボードと同じ程度の厚さや重量とすることができる。

また、同調周波数の異なる同調回路又は同調周波数に変化する同調回路を備えた筆記具等を用いるとともに、複数の異なる周波数の交流信号を発生及び検出し、これら筆記面上で使用されている筆記具等の種別あるいはその状態を識別し、筆記具等のX方向及びY方向の座標値とともに該識

別結果に従って画像情報を作成するようになった電子黒板装置によれば、筆記具等を選択して筆記面上で使用するのみでその種別や状態が正しく認識され、該情報をキーボード等から入力する場合のように余計な手間がかからず、また、誤った情報を入力するようなことがなく、多種類の筆記具等あるいは多数の状態を備えた筆記具等による情報量の多い画像情報が常に正確に得られる。

さらにまた、センス部の両側に筆記面を配置するとともに使用中の筆記面を検出し、該使用中の筆記面に応じて座標値を変換するようになった電子黒板装置によれば、一の筆記面を使用した時に得られる画像情報と他の筆記面を使用した時に得られる画像情報とが同一の座標軸に対応する情報となるため、使用中の筆記面が2つのうちのいずれであるかを考慮することなく、自由に使用することができる。

また、本発明の筆記具等によれば、コイルやコンデンサ等の非常に小型で軽量の部品で構成される同調回路を備えている点を除いて、従来の筆記

具等と同一であるから、指示位置を入力するもの、画像を筆記面上に描くもの及び筆記面上の画像を消去するもののいずれの筆記具等も構成簡単且つ軽量とすることができ、操作性の良いものを提供できる等の利点がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

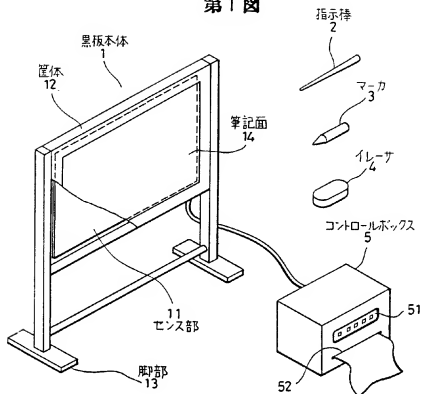
第1図は本発明の電子黒板装置の第1の実施例を示す図、第2図はセンス部のX方向及びY方向のループコイル群の詳細な構成図、第3図は指示棒の断面図、第4図はマーカーの断面図、第5図はイレーサの断面図、第6図は本発明の電子黒板装置の電気系の概略を示すブロック図、第7図は筆記具等の各同調回路とともにセンス部制御装置の詳細を示す図、第8図は第7図の各部の信号波形図、第9図は切替信号の遷移のようすの一例を示す図、第10図はセンス部制御装置における座標検出動作に関する処理の流れ図、第11図(a)(b)(c)はセンス部制御装置における座標検出動作を示すタイミング図、第12図は座標検出動作の際に各ループコイルより得られる検出電圧を示す図、第13

図はデータ処理装置の構成を示す図、第14図はデータ処理装置における画像情報の作成に関する処理の流れ図、第15図は本発明の電子黒板装置の第2の実施例を示す図、第16図は第2の実施例における筐体の一部断面図、第17図は第2の実施例におけるデータ処理装置のプログラムを示す処理の流れ図である。

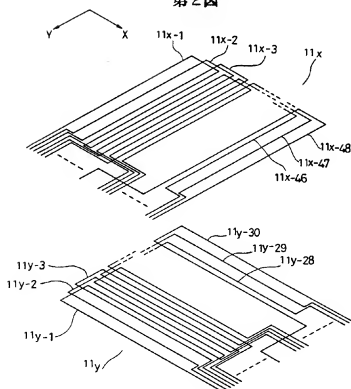
1 1…センス部、11x, 11y…ループコイル群、  
1 4…筆記面、2…指示棒、3…マーカー、4…イレーサ、  
2 2, 3 3, 4 6, 4 7…同調回路、  
0 01…制御回路、0 02…信号発生回路、0 03x,  
0 03y…選択回路、0 04x, 0 04y…送受切替回路、  
0 05…XY切替回路、0 06…受信タイミング切替回路、  
0 07…帯域フィルタ、0 08…検波器、  
0 09…低域フィルタ、7 1…マイクロプロセッサ、  
7 2…フレームメモリ、7 3…オーバレイメモリ、  
1 8, 1 9…筆記面、9 4…金属片、  
9 5, 9 6…近接センサ。

特許出願人 株式会社 ワコム  
代理人 井理士 吉田 精 孝

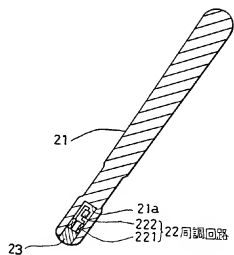
第1図



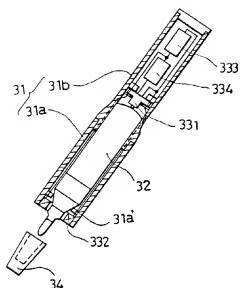
第2図



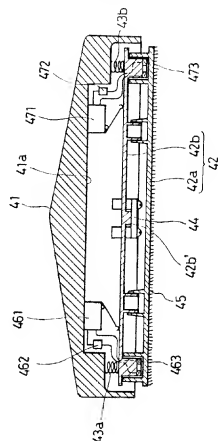
第3図



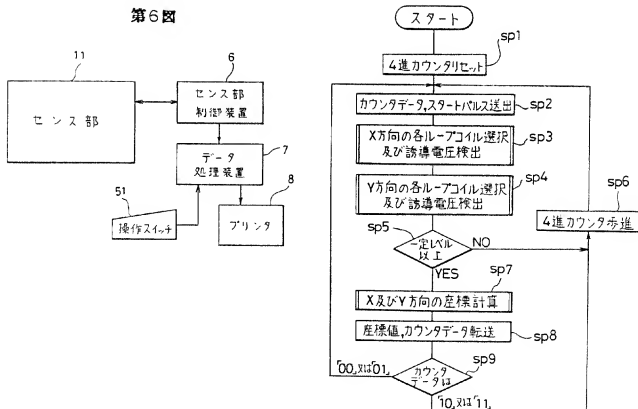
第4図



第5図



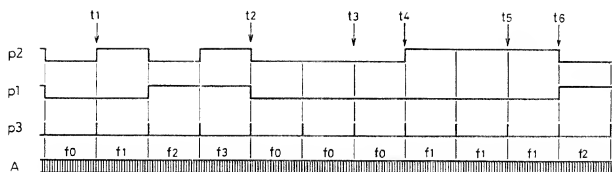
第10図



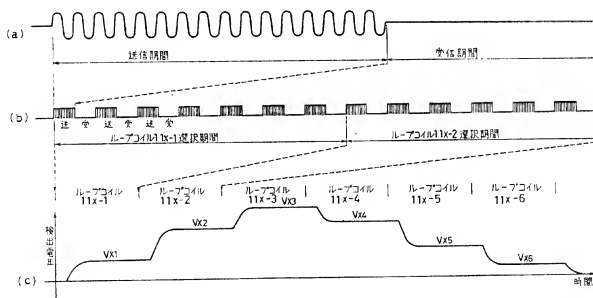




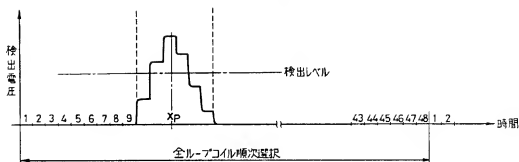
第9図



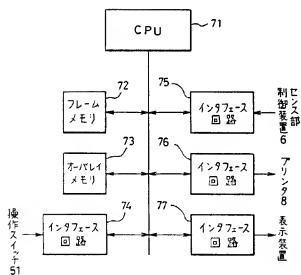
第11図



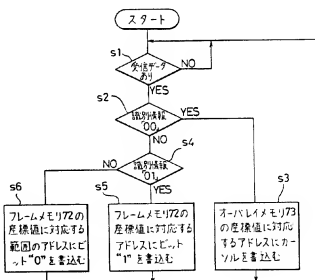
第12図



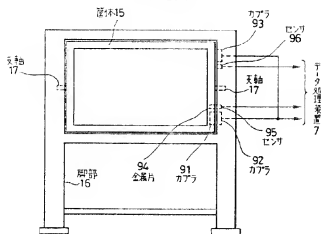
第13図



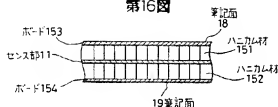
第14図



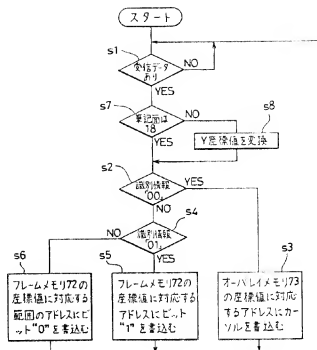
第15図



第16図



第17図



第1頁の続き

⑥Int.Cl.<sup>4</sup>

G 06 K 11/06

H 04 N 1/00

識別記号

庁内整理番号

H-7334-5C

⑨発明者	田中	猛	埼玉県北葛飾郡鷺宮町桜田5丁目23番4	株式会社ワコム内
⑨発明者	稲嶋	智	埼玉県北葛飾郡鷺宮町桜田5丁目23番4	株式会社ワコム内
⑨発明者	舟橋	孝彦	埼玉県北葛飾郡鷺宮町桜田5丁目23番4	株式会社ワコム内
⑨発明者	千頭	敏秀	埼玉県北葛飾郡鷺宮町桜田5丁目23番4	株式会社ワコム内
⑨発明者	仙田	聡明	埼玉県北葛飾郡鷺宮町桜田5丁目23番4	株式会社ワコム内

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第3区分

【発行日】平成8年(1996)8月30日

【公開番号】特開平1-320521

【公開日】平成1年(1989)12月26日

【年通号数】公開特許公報1-3206

【出願番号】特願昭63-154518

【国際特許分類第6版】

G06F 3/033 370

B43L 1/04

G06F 3/03 325

G06K 11/06

H04N 1/00

【F I】

G06F 3/033 370 7323-5B

B43L 1/04 F 9212-2C

G06F 3/03 325 A 7323-5B

G06K 11/06

H04N 1/00 H 7232-5C

## 手続補正書(自発)

平成7年6月22日

特許庁長官 高島 章 殿

1. 事件の表示  
昭和63年 特許願 第154518号2. 発明の名称  
電子黒板装置及びその筆記具等3. 補正をする者  
事件との関係 特許出願人  
住所 埼玉県北埼玉郡大田町明通野台2丁目310番地1  
名称 株式会社ワコム  
代表者 重 藤 洋 治4. 代理人  
住所 平105 電(03)3508-9886  
東京港区虎ノ門1丁目15番7号TG115ビル  
氏名 (6998)弁理士 田 増 孝

5. 補正により増加する請求項の数 1

6. 補正の対象  
「明細書の特許請求の範囲及び発明の詳細な説明の欄」7. 補正の内容  
別紙の通り

## 7. 補正の内容

- (1) 特許請求の範囲を別紙の通り補正する。  
(2) 明細書の第8頁6行目を下記の通り補正する。

記

本発明では第1の目的を達成するため、多数のループコイルをX方向に並列してなるX方向のループコイル群及び多数のループコイルをY方向に並列してなるY方向のループコイル群よりなるセンサ部と、センサ部に配置される導電し使用可能な筆記具と、少なくともコイルとコンデンサを食み所定の周波数を共振周波数とする共振回路を有する筆記具等と、X方向及びY方向のループコイル群のうちの一のループコイルに所定の周波数の交流信号を供給して電波を発信させ、この際、筆記具等の共振回路より反射される電波をX方向及びY方向のループコイル群のうちの一のループコイルに受信させ、これをX方向及びY方向の各ループコイルについて導電し行わせる電波受信手段と、X方向及びY方向の各ループコイルで得られた受信信号に基づいてセンサ部上の筆記具等のX方向及びY方向の座標位置を求める座標検出手段と、筆記具等のX方向及びY方向の座標値に基づいて筆記具上の座標等に対応した座標情報を作成する画像情報作成手段とからなる電子黒板装置を提案する。

- また、第1の目的を達成するため、多数の  
(8) 明細書の第11頁10行目を下記の通り補正する。

記

本発明の電子黒板装置によれば、X方向及びY方向のループコイル群のうちの一のループコイルに所定の周波数の交流信号が供給されて電波が発生すると、該電波は筆記具上の筆記具等の共振回路に共振、即ち受信されるが、該電波を受信した共振回路は同様な電波を発生、即ち放射する。筆記具共振回路から放射された電波はX方向及びY方向のループコイル群のうちの一のループコイルに受信されるが、これがX方向及びY方向の各ループコイルについて導電し行われ、得られた受信信号に基づいてセンサ部上の筆記具等のX方向及びY方向の座標値が求められ、さらに該座標値に基づいて筆記具上の座標等に対応した座

発振器が作成される。

また、本発明の電子回路装置によれば、センサ部のX  
(4) 明細書の第2頁14行目を下記の通り修正する。

記

号検出手段を構成する(なお、選択手段、信号発生手段、信号検出手段及び接  
触検出手段は電波送受信手段を構成する。)。また、606 は検波部、

＜補正特許請求の範囲＞

(1) 多数のループコイルをX方向に並設してなるX方向のループコイル群及び  
多数のループコイルをY方向に並設してなるY方向のループコイル群よりなる  
センサ部と、

センサ部に配置される導通し使用可能な導線と、  
少なくともコイルとコンデンサを含む所定の周波数を同調周波数とする同調  
回路を有する筆記具等と、

X方向及びY方向のループコイル群のうちのループコイルに所定の周波  
数の交流信号を供給して電波を発信させ、この際、筆記具等の同調回路より反  
射される電波をX方向及びY方向のループコイル群のうちのループコイル  
に受信させ、これをX方向及びY方向の各ループコイルについて導通し行わせ  
る電波送受信手段と、

X方向及びY方向の各ループコイルで得られた受信信号に基づいてセンサ部  
上の筆記具等のX方向及びY方向の座標値を決める座標検出手段と、  
筆記具等のX方向及びY方向の座標値に基づいて筆記具上の画像等に対応し  
た画像情報を作成する画像情報作成手段とからなる

ことを特徴とする電子黒板装置。

(2) 多数のループコイルをX方向に並設してなるX方向のループコイル群及び  
多数のループコイルをY方向に並設してなるY方向のループコイル群よりなる  
センサ部と、

センサ部に配置される導通し使用可能な導線と、  
少なくともコイルとコンデンサを含む所定の周波数を同調周波数とする同調  
回路を有する筆記具等と、

X方向のループコイル群及びY方向のループコイル群よりのループコイル  
を順次選択するX方向及びY方向の選択手段と、  
所定の周波数の交流信号を発生する信号発生手段と、  
所定の周波数の交流信号を発生する信号検出手段と、  
X方向及びY方向の選択手段により順次選択されるX方向及びY方向の各ル

ープコイルに信号発生手段又は信号検出手段のいずれか一方を交互に接続する  
選択切替手段と、

X方向及びY方向の各ループコイルから信号検出手段により検出される交流  
信号に基づいてセンサ部上の筆記具等のX方向及びY方向の座標値を決める座  
標検出手段と、

筆記具等のX方向及びY方向の座標値に基づいて筆記具上の画像等に対応し  
た画像情報を作成する画像情報作成手段とからなる

ことを特徴とする電子黒板装置。

(3) 少なくともコイルとコンデンサを含む複数の異なる周波数をそれぞれ同  
調周波数とする複数の同調回路のいずれか又はその状態に応じて同調周波数が  
複数の異なる周波数のうちの周波数から他の周波数へ変化する同調回路を  
有する筆記具等と、

複数の異なる周波数の交流信号を発生する信号発生手段と、  
複数の異なる周波数の交流信号を検出する信号検出手段と、

X方向及びY方向の各ループコイルから信号検出手段によって検出される交  
流信号に基づいてセンサ部上で使用中の筆記具等の種類あるいはその状態を示  
す識別情報を作成する筆記具等識別手段と、

筆記具等のX方向及びY方向の座標値並びに使用中の筆記具等の識別あるい  
はその状態を示す識別情報に基づいて筆記具上の画像等に対応した画像情報  
を作成する画像情報作成手段とを備えた

ことを特徴とする請求項2記載の電子黒板装置。

(4) センサ部の両側にそれぞれ配置される導通し使用可能な一対の筆記面と、  
一対の筆記面のうちの使用中の筆記面を検出する使用面検出手段と、  
座標検出手段より出力される筆記具等のX方向及びY方向の座標値を使用  
中の筆記面に応じてそのまゝ又は座標変換して出力する座標変換手段とを備え  
た

ことを特徴とする請求項2又は3記載の電子黒板装置。

(5) 少なくともコイルとコンデンサを含む所定の周波数を同調周波数とする

同調回路を、

略断状の筐体内にその長手方向とコイルの軸方向とがほぼ一致する如く収納  
した

ことを特徴とする筆記具等。

(6) フェルトペン等のペン先と、  
少なくともコイルとコンデンサを含む所定の周波数を同調周波数とする同調  
回路とを、

略断状の筐体内にその長手方向とコイル及びペン先の軸方向とがほぼ一致す  
る如く収納した

ことを特徴とする筆記具等。

(7) 所定面積のイレース部材と、  
少なくともコイルとコンデンサを含む所定の周波数を同調周波数とする同調  
回路とを、

筐体内にイレース部材によるイレース面とコイルの軸方向とがほぼ直交する  
如く収納した

ことを特徴とする筆記具等。